

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 4 年 4 月 1 9 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 2 2 5 5 0

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 2 2 5 5 0

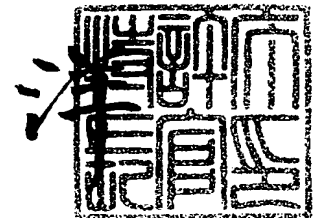
出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 5 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【官 規 則】 付 訂 願
【整理番号】 2015460029
【提出日】 平成16年 4月19日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 33/00
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 矢野 正
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 ▲たか▼橋 清
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 清水 正則
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【請求項 1】

複数のLEDチップが二次元的に配列された基板を用意する工程（a）と、

前記複数のLEDチップのそれぞれを覆う蛍光体樹脂部を同一方式にて前記基板上に形成する工程（b）と、

前記蛍光体樹脂部を被覆する透光性樹脂部を同一方式にて前記基板上に形成する工程（c）と

を包含し、

前記透光性樹脂部には、前記蛍光体樹脂部から発する光を散乱させる拡散剤が分散されている、LED照明光源の製造方法。

【請求項 2】

前記工程（c）において、前記透光性樹脂部は、前記蛍光体樹脂部と略相似形となるように形成される、請求項 1 に記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 3】

前記透光性樹脂部および前記蛍光体樹脂部のそれぞれの形状は、円柱形状である、請求項 2 に記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 4】

前記透光性樹脂の厚さは、 $10\text{ }\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下である、請求項 2 または 3 に記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 5】

前記蛍光体樹脂部の上面を覆う前記透光性樹脂部の厚さが、上面中央部よりも上面周囲部の方が厚くなるように、前記透光性樹脂部を形成する工程をさらに包含する、請求項 1 に記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 6】

前記拡散剤は、シリカ、 MgO および BaSO_4 からなる群から選択される少なくとも一種を含んでいる、請求項 1 から 5 の何れか一つに記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 7】

前記複数のLEDチップは、それぞれ、ベアチップLEDであり、

前記ベアチップLEDは、前記基板にフリップチップ実装されている、請求項 1 から 6 の何れか一つに記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 8】

前記工程（b）および前記工程（c）は、印刷方式によって実行される、請求項 1 から 7 の何れか一つに記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 9】

前記工程（c）の後、前記透光性樹脂部をモールドするように、レンズを形成する工程を実行する、請求項 1 から 8 の何れか一つに記載のLED照明光源の製造方法。

【請求項 10】

基板上に実装されたLEDチップと、

前記LEDチップを覆う蛍光体樹脂部と、

前記蛍光体樹脂部を覆う透光性樹脂部と、

前記透光性樹脂部をモールドするように形成されたレンズと

を備え、

前記蛍光体樹脂部は、前記LEDチップから出射された光を当該光の波長よりも長い波長の光に変換する蛍光体と、前記蛍光体を分散させる樹脂とから構成されており、

前記透光性樹脂部には、拡散剤が分散されている、LED照明光源。

【請求項 11】

前記透光性樹脂部のうちの、前記LEDチップから見て斜め上方向に位置する部位に含まれている前記拡散剤は、当該部位の内側に位置する領域の前記蛍光体から発せられる光を拡散・混色させて色ムラを軽減させる機能を有している、請求項 10 に記載のLED照明光源。

【請求項 1 2】

前記透光性樹脂部および前記蛍光体樹脂部のそれぞれの形状は、円柱形状である、請求項 1 1 に記載の L E D 照明光源の製造方法。

【請求項 1 3】

さらに、前記透光性樹脂部を収納する開口部が設けられた反射板を前記基板上に備えており、

前記開口部を規定する側面が、前記 L E D チップから出射される光を反射する反射面となっている、請求項 1 0 から 1 2 の何れか一つに記載の L E D 照明光源。

【請求項 1 4】

前記反射面と前記透光性樹脂部の側面とは離間している、請求項 1 3 に記載の L E D 照明光源。

【請求項 1 5】

さらに、前記透光性樹脂部を覆うレンズが形成されている、請求項 1 0 から 1 4 の何れか一つに記載の L E D 照明光源。

【発明の名称】ＬＥＤ照明光源の製造方法およびＬＥＤ照明光源

【技術分野】

【０００１】

本発明は、ＬＥＤ照明光源の製造方法およびＬＥＤ照明光源に関する。特に、一般照明用の白色ＬＥＤ照明光源の製造方法および白色ＬＥＤ照明光源に関する。

【背景技術】

【０００２】

発光ダイオード素子（以下、「ＬＥＤ素子」と称する。）は、小型で効率が良く鮮やかな色の発光を示す半導体素子であり、優れた単色性ピークを有している。ＬＥＤ素子を用いて白色発光をさせる場合、例えば赤色ＬＥＤ素子と緑色ＬＥＤ素子と青色ＬＥＤ素子とを近接して配置させて拡散混色を行わせる必要があるが、各ＬＥＤ素子が優れた単色性ピークを有するがゆえに、色ムラが生じやすい。すなわち、各ＬＥＤ素子からの発光が不均一で混色がうまくいかないと、色ムラが生じた白色発光となってしまう。このような色ムラの問題を解消するために、青色ＬＥＤ素子と黄色蛍光体とを組み合わせることで白色発光を得る技術が開発されている（例えば、特許文献１、特許文献２）。

【０００３】

この特許文献１に開示されている技術によれば、青色ＬＥＤ素子からの発光と、その発光で励起され黄色を発光する黄色蛍光体からの発光とによって白色発光を得ている。この技術では、１種類のＬＥＤ素子だけを用いて白色発光を得るので、複数種類のＬＥＤ素子を近接させて白色発光を得る場合に生じる色ムラの問題を解消することができる。

【０００４】

また、１個のＬＥＤ素子では、光束が小さいため、今日一般照明用光源として広く普及している白熱電球や蛍光灯と同程度の光束を得るためには、複数のＬＥＤ素子を配置してＬＥＤ照明光源を構成することが望ましい。そのようなＬＥＤ照明光源は、例えば特許文献３、特許文献４に開示されている。

【特許文献１】特開平１０－２４２５１３号公報

【特許文献２】特許第２９９８６９６号明細書

【特許文献３】特開２００３－５９３３２号公報

【特許文献４】特開２００３－１２４５２８号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特願２００２－３２４３１３号明細書（出願人；松下電器産業株式会社）には、特許文献２に開示された砲弾型ＬＥＤ照明光源が有する色ムラの問題を解決することができるＬＥＤ照明光源が開示されている。まず、この色ムラの問題を解消できるＬＥＤ照明光源について説明する。

【０００６】

特許文献２に開示された砲弾型ＬＥＤ照明光源は、図１に示すような構成を有している。すなわち、図１に示した砲弾型ＬＥＤ照明光源２００は、ＬＥＤ素子１２１と、ＬＥＤ素子１２１をカバーする砲弾型の透明容器１２７と、ＬＥＤ素子１２１に電流を供給するためのリードフレーム１２２ａ、１２２ｂとから構成されており、そして、ＬＥＤ素子１２１が搭載されるフレーム１２２ｂのマウント部には、ＬＥＤ素子１２１の発光を矢印Ｄの方向に反射するカップ型反射板１２１が設けられている。ＬＥＤ素子１２１は、蛍光物質１２６が分散してなる第１の樹脂部１２４によって封止されており、第１の樹脂部１２４は、第２の樹脂部１２５によって覆われている。ＬＥＤ素子１２１から青色が発光される場合に、その光によって蛍光物質１２６が黄色を発光すると、両方の色が混じりあって白色が得られる。しかしながら、第１の樹脂部１２４はＬＥＤ素子１２１を封止するようにカップ型反射板１２３内に充填させた後に硬化させて形成する関係上、図２に拡大して示すように、第１の樹脂部１２４の上面に凹凸が生じやすく、その結果、蛍光物質１２６

を含有する樹脂の層にムラが生じて、ＬＥＤ素子１１２からの光が第１の樹脂部１１３を通過する経路（例えば、光路Ｅ、Ｆ）上に存在する蛍光物質１２６の量がばらつき色ムラを招くことになる。

【０００７】

そのような問題を解消するために、特願２００２－３２４３１３号明細書に開示したＬＥＤ照明光源では、蛍光物質が分散された樹脂部の側面から、光反射部材（反射板）の反射面を離間させるように構成されている。図３（ａ）および（ｂ）は、特願２００２－３２４３１３号明細書に開示されたＬＥＤ照明光源の一例を示す側面断面図および上面図である。図３（ａ）および（ｂ）に示したＬＥＤ照明光源３００では、基板１１１に実装されたＬＥＤ素子１１２が、蛍光物質が分散された樹脂部１１３によって覆われている。基板１１１には、反射面１５１ａを有する反射板１５１が貼り付けされており、そして、樹脂部１１３の側面と、反射板１５１の反射面１５１ａとは離間して形成されている。樹脂部１１３の側面が反射板１５１の反射面１５１ａと離間して形成されていることによって、反射板１５１の反射面１５１ａの形状によって拘束されずに樹脂部１１３の形状を自由に設計することができ、その結果、色ムラを軽減する効果を発揮することができる。

【０００８】

図３に示した構成を複数個マトリクス状に配置すると、図４に示すようになる。図４に示したＬＥＤ照明光源３００では、ＬＥＤ素子１１２を覆う樹脂部１１３が基板１１１上に行列状に配列され、そして、各樹脂部１１３に対応する反射面１５１ａを持った反射板１５１が基板１１１に貼り付けられる。このような構成にすると、複数個のＬＥＤ素子の光束を利用できるので、今日広く普及している一般照明用光源（例えば、白熱電球や蛍光灯）と同程度の光束を得ることが容易となる。

【０００９】

さらに、特願２００２－３２４３１３号明細書では、樹脂部１１３に含まれる蛍光物質の分散状態が均一ではなく、ＬＥＤ素子１１２の上面部と側面部との間で蛍光物質の状態が異なっている場合においても、色ムラを低減できる構成も提案している。これについて図５を参照しながら説明する。

【００１０】

蛍光物質を含有する樹脂部１１３は、好適にはエポキシ樹脂やシリコン樹脂から形成されており、これらの樹脂の粘度は、熱硬化に際して一時的に極度に低下する。このため、蛍光物質の平均粒径が３μmから１５μmの大きさである場合、蛍光物質の比重が樹脂の比重よりも大きいと、熱硬化時に蛍光体が沈降するという減少が発生する。図５では、沈降した蛍光物質の層１０１が樹脂部１１３の底部に形成された極端な例を模式的に示している。

【００１１】

シリコン樹脂は、エポキシ樹脂よりも、熱硬化時の粘度低下が小さく、柔らかいため応力緩和に優れている。特願２００２－３２４３１３号明細書では、樹脂部１１３の材料としてシリコン樹脂を使用した場合において、樹脂部１１３の上面部から放射される光１０３と、樹脂部１１３の側面部から放射される光１０４との光色を一致させるために必要な条件を求め、色ムラを低減できる構成を導いた。

【００１２】

このように、ＬＥＤ照明光源の色ムラに対して種々の色ムラの防止の手段を講じているのであるが、本願発明者は、上述の手段を講じても、なお色ムラが存在することを見出した。以下、この新たに見出された色ムラについて説明する。

【００１３】

上記の手段を講じれば、色ムラは消滅し、色ムラのないＬＥＤ照明光源を実現することができるはずであったが、図６に示すように、樹脂部１１３の角部１１３ａから斜めに放射される光１０５が、黄色かかった白色の光色を有しており、それゆえ、図７に示すように、基板１１１の上方から見ると、中央に白色（「１０３」参照）、それを取り囲むように黄色かかった白色（「１０５」参照）、そして、その外側に白色（「１０４」参照）が

、色ムラするよ／＼な光を照射するＬＥＤ照明光源となつてしまつていた。

【００１４】

斜め方向に放射される光１０５が、黄色かかる理由は、垂直方向の光１０３や平行方向の光１０４よりも、蛍光体を透過する距離が長いことに専ら起因している。すなわち、角部１１３ａの部分だけ多くの蛍光体を透過し、その分、黄色かった光になってしまう。ここで、角部１１３ａの取り除いた形状にして色ムラを抑制することは、一見容易にできるように思えるが、樹脂部１１３は、一般的に、図８に示すように印刷方式によって形成されるので、円柱形の樹脂部１１３は精度良く形成されていても、角部を取り除いた樹脂部１１３を形成する場合、その形状の穴を印刷版に加工する工法が難しく、精度の良い穴を形成することができない。そのため、円柱形の樹脂部１１３を形成するときよりも精度が悪くなってしまう。

【００１５】

図８は、孔版印刷方式を用いて複数の樹脂部１１３を形成する工程を示す工程図である。この印刷方式においては、複数のＬＥＤ素子１１２が配置された基板１１１上に、樹脂部１１３の寸法・形状に対応した開口部（貫通孔）５１ａを有する印刷版５１を、ＬＥＤチップ１２の位置に合わせて配置し、両者を密着させ、次いで、印刷方向に沿ってスキージ５２を移動させることによって、印刷版５１上に設けた樹脂ペースト５５を開口部５１ａの中に入れて、樹脂ペースト５５でＬＥＤ素子１１２を覆うことにより行われる。印刷が終わったら、印刷版５１を取り除く。樹脂ペースト６０には蛍光物質が分散されているので、樹脂ペースト５５を硬化させると、蛍光物質を含有する樹脂部１１３が得られる。

【００１６】

図８に示した印刷方式を用いて、実際に、８個×８個の行列状に配列されたＬＥＤ素子１１２に対して樹脂部１１３を形成した場合の精度誤差について説明すると次の通りである。ＬＥＤ素子１１２のチップ寸法が０．３ｍｍ×０．３ｍｍで、樹脂部１１３の直径がφ０．８ｍｍである場合において、樹脂部１１３の形状が円柱状のときは、５μｍ程度の精度（誤差）の穴を有する版で樹脂部１１３を形成することができるが、角部１１３ａを除去するために垂直断面が台形の略円錐状の樹脂部１１３を形成する場合、版穴の精度（誤差）は１０μｍ程度まで拡大してしまう。そこまで精度が悪くなると、たとえ角部１１３ａの影響による色ムラを抑えることができて、版穴形状のバラツキにより非対称な色ムラが発生し、その結果、ＬＥＤ照明光源全体としての色ムラを抑制することができなくなってしまう。

【００１７】

つまり、図７に示した模式図を図９（ａ）に示して、これを参考にしながら、ＬＥＤ照明光源における色温度[K]と配光[度]との関係をグラフで表すと図９（ｂ）のようになる。図９（ｂ）中の太線Ａは、色ムラが生じている状態の配光特性を示しており、黄色っぽく見える領域１０５においては色温度は低くなる（例えば、３０００Ｋ程度まで低下）。このような局所的な低色温度領域（１０５）の存在は当然好ましくないので、点線Ｂのように、できるだけ色温度差が生じないようにして、色ムラを抑制することが好ましい。

【００１８】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その主な目的は、色ムラを抑制したＬＥＤ照明光源を簡便に製造できる製造方法を提供することにある。本発明の他の目的は、色ムラを抑制したＬＥＤ照明光源を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

本発明のＬＥＤ照明光源の製造方法は、複数のＬＥＤチップが二次元的に配列された基板を用意する工程（ａ）と、前記複数のＬＥＤチップのそれぞれを覆う蛍光体樹脂部を同一方式にて前記基板上に形成する工程（ｂ）と、前記蛍光体樹脂部を被覆する透光性樹脂部を同一方式にて前記基板上に形成する工程（ｃ）とを包含し、前記透光性樹脂部には、前記蛍光体樹脂部から発する光を散乱させる拡散剤が分散されている。

【００２０】

前記透光性樹脂部において、前記透光性樹脂部は、前記蛍光体樹脂部と略同形状となるように形成されることが好ましい。

【0021】

前記透光性樹脂部および前記蛍光体樹脂部のそれぞれの形状は、円柱形状であることが好ましい。

【0022】

ある好適な実施形態において、前記透光性樹脂の厚さは、 $10\mu\text{m}$ 以上 1mm 以下である。

【0023】

ある好適な実施形態では、前記蛍光体樹脂部の上面を覆う前記透光性樹脂部の厚さが、上面中央部よりも上面周囲部の方が厚くなるように、前記透光性樹脂部を形成する工程をさらに包含する。

【0024】

前記拡散剤は、シリカ、 MgO および BaSO_4 からなる群から選択される少なくとも一種を含んでいればよい。

【0025】

ある実施形態において、前記蛍光体樹脂部は、蛍光体と、前記蛍光体を分散させる樹脂とから構成されており、前記樹脂は、シリコン樹脂であり、前記蛍光体は、平均粒径が $3\mu\text{m}$ 以上 $15\mu\text{m}$ 以下であり、かつ、シリコン樹脂の比重よりも大きな比重を有している。

【0026】

ある好適な実施形態において、前記複数のLEDチップは、それぞれ、ベアチップLEDであり、前記ベアチップLEDは、前記基板にフリップチップ実装されている。

【0027】

前記工程(b)および前記工程(c)は、印刷方式によって実行されることが好ましい。

【0028】

ある好適な実施形態では、前記工程(c)の後、前記透光性樹脂部をモールドするように、レンズを形成する工程を実行する。

【0029】

本発明のLED照明光源は、基板上に実装されたLEDチップと、前記LEDチップを覆う蛍光体樹脂部と、前記蛍光体樹脂部を覆う透光性樹脂部と、前記透光性樹脂部をモールドするように形成されたレンズとを備え、前記蛍光体樹脂部は、前記LEDチップから出射された光を当該光の波長よりも長い波長の光に変換する蛍光体と、前記蛍光体を分散させる樹脂とから構成されており、前記透光性樹脂部には、拡散剤が分散されている。

【0030】

ある好適な実施形態では、前記透光性樹脂部のうちの、前記LEDチップから見て斜め上方向に位置する部位に含まれている前記拡散剤は、当該部位の内側に位置する領域の前記蛍光体から発せられる光を拡散・混色させて色ムラを軽減させる機能を有している。

【0031】

前記透光性樹脂部および前記蛍光体樹脂部のそれぞれの形状は、円柱形状であることが好ましい。

【0032】

ある好適な実施形態では、さらに、前記透光性樹脂部を収納する開口部が設けられた反射板を前記基板上に備えており、前記開口部を規定する側面が、前記LEDチップから出射される光を反射する反射面となっている。

【0033】

前記反射面と前記透光性樹脂部の側面とは離間していることが好ましい。

【0034】

さらに、前記透光性樹脂部を覆うレンズが形成されていることが好ましい。

【 0 0 3 5 】

ある実施形態において、前記ＬＥＤチップは、前記基板上に、二次元的に配列されている。前記ＬＥＤチップは、マトリックス状に配列することができる。あるいは、前記ＬＥＤチップは、略同心円状または渦巻き状に配列してもよい。

【 0 0 3 6 】

ある実施形態において、前記ＬＥＤチップは、ペアチップＬＥＤであり、前記ペアチップＬＥＤは、前記基板にフリップチップ実装されている。

【 0 0 3 7 】

ある実施形態において、前記ＬＥＤチップは、波長３８０ｎｍから７８０ｎｍの可視領域の範囲内にピーク波長を有する光を出射し、前記蛍光体は、波長３８０ｎｍから７８０ｎｍの可視領域の範囲内で、前記ＬＥＤチップの前記ピーク波長とは異なるピーク波長を有する光を出射する。

【 0 0 3 8 】

ある実施形態において、前記複数のＬＥＤチップのそれぞれは、青色の光を出射する青色ＬＥＤ素子であり、前記蛍光体は、黄色の光に変換する黄色蛍光体である。

【発明の効果】

【 0 0 3 9 】

本発明のＬＥＤ照明光源の製造方法によれば、複数のＬＥＤチップのそれぞれを覆う蛍光体樹脂部を同一方式にて基板上に形成した後、前記蛍光体樹脂部を被覆する透光性樹脂部を同一方式にて形成し、その透光性樹脂部に、蛍光体樹脂部から発する光を散乱させる拡散剤を分散させていることにより、色ムラの発生を防止したＬＥＤ照明光源を簡便に製造することができる。すなわち、蛍光体樹脂部を覆うように、拡散剤入りの透光性樹脂部を形成することにより、ＬＥＤチップから見て斜め方向に蛍光体樹脂部から発せられる光（例えば、黄色かかった白色光）を当該透光性樹脂部で散乱させて混色させることができ、色ムラの発生を防止することができる。また、蛍光体樹脂部を形成した後に、透光性樹脂部を形成するので、蛍光体樹脂部自体の形成方法に変更を加えなくてもよく、それゆえ、蛍光体樹脂部の寸法・形状精度を高く維持したまま製造することが可能となる。

【 0 0 4 0 】

蛍光体樹脂部を形成する工程と、透光性樹脂部を形成する工程とを実行する上で、印刷方式を用いれば、数多くのものを一括で形成することができ、便利である。また、両工程ともに印刷方式を用いることにより、専ら版を変えるだけで、両工程をつなげることができるので、スループットが良好なものとなり、また、蛍光体樹脂部と略相似形となる透光性樹脂部を形成するのも容易にできる。

【 0 0 4 1 】

本発明のＬＥＤ照明光源では、蛍光体樹脂部を覆う透光性樹脂部が形成され、その透光性樹脂部に拡散剤が分散されているので、ＬＥＤチップから見て斜め上方向に位置する部位に含まれている拡散剤が、当該部位の内側に位置する領域の前記蛍光体から発せられる光を拡散・混色させることができ、その結果、色ムらを軽減させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 4 2 】

本願発明者は、ＬＥＤ照明光源の色ムらを抑制するために、ＬＥＤチップから見て斜め上方向に出射させる光（黄色っぽい白色）を散乱させて、他の白色と良好に混色させて、色ムらを低減させる手法を思いついた。当該散乱を生じさせる手段を設けるのに、製造方法が煩雑になると、ＬＥＤ照明光源の量産性が落ち、またコスト高にもなってしまった。したがって、なるべく簡便な手法で色ムらを抑制することが望ましい。そのような中、本願発明者は、拡散剤を分散させた透光性樹脂部で蛍光体樹脂部を覆うことにより、簡便な手法で色ムらを低減できることを想到し、本発明に至った。

【 0 0 4 3 】

以下、図面を参照しながら、本発明の実施の形態を説明する。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。な

、なお、本発明は以下の実施形態に限定されない。

【0044】

図10および図11を参照しながら、本発明の実施形態に係るLED照明光源について説明する。

【0045】

図10は、本実施形態のLED照明光源100の構成を模式的に示している。LED照明光源100は、基板11上に実装されたLEDチップ12と、LEDチップを覆う蛍光体樹脂部13と、蛍光体樹脂部13を覆う透光性樹脂部20とから構成されている。蛍光体樹脂部は、LEDチップ12から出射された光を当該光の波長よりも長い波長の光に変換する蛍光体（蛍光物質）と、蛍光体を分散させる樹脂とから構成されており、そして、透光性樹脂部20には、拡散剤が分散されている。拡散剤は、例えば、シリカ、 MgO 、 $BaSO_4$ などである。

【0046】

本実施形態においては、透光性樹脂部20は、蛍光体樹脂部13と略相似形となるように形成されており、図10に示した例では、透光性樹脂部20および蛍光体樹脂部13のそれぞれの形状は、円柱形状である。また、LEDチップ12は、ベアチップLEDであり、基板11にフリップチップ実装されている。

【0047】

図11は、図10に示した構成に加えて、反射板40とレンズ22が設けられたものである。より詳細に述べると、透光性樹脂部20が形成された蛍光体樹脂部13を収納する開口部44が設けられた反射板40が基板11上に搭載されており、ここで、反射板40の開口部44を規定する側面が、LEDチップ12から出射される光を反射する反射面42となっている。なお、反射面42と透光性樹脂部20の側面とは離間している。また、透光性樹脂部20をモールドするように、集光機能を有するレンズ22が形成されている。すなわち、レンズ22は、開口部44に充填されて透光性樹脂部20を被覆するように形成されている。

【0048】

本実施形態のLED照明光源100によれば、蛍光体樹脂部13を覆うように透光性樹脂部20が形成されており、その透光性樹脂部20に拡散剤が分散されているので、LEDチップ12から見て斜め上方向に出射する光による色ムラを抑制することができる。すなわち、LEDチップ12から見て斜め上方向に位置する部位の透光性樹脂部20に含まれている拡散剤が、当該部位の内側に位置する領域の蛍光体から発せられる光を拡散・混色させて、図9（b）に示した線Aの状態を線Bのようにすることができ、その結果、色ムラを軽減させることができる。

【0049】

なお、レンズ22に拡散剤を分散すれば、透光性樹脂部20が存在しなくても色ムラの解消できるとの発想は、色ムラを解消できる点では正しいが、それでは、レンズ22の集光機能を阻害してしまう。つまり、レンズ22に拡散剤が分散されていると、光を集光させるところか、拡散させてしまい、レンズの役目を果たさない。したがって、透光性樹脂部20に拡散剤を分散させ、その透光性樹脂部20を覆うようにレンズ22を形成することが好ましい手法となる。

【0050】

本実施形態の構成を詳述すると、次の通りである。本実施形態におけるLEDチップ12は波長380nmから780nmの可視領域の範囲内にピーク波長を有する光を出射するLED素子であり、蛍光体樹脂部13中に分散されている蛍光体は、波長380nmから780nmの可視領域の範囲内で、LEDチップ12のピーク波長とは異なるピーク波長を有する光を出射する蛍光体である。本実施形態におけるLEDチップ12は、青色の光を出射する青色LEDチップであり、そして、蛍光体樹脂部13に含有されている蛍光体は、黄色の光に変換する黄色蛍光体であり、両者の光によって白色の光が形成される。また、本実施形態におけるLEDチップ12は、窒化ガリウム（ GaN ）系材料からなる

LEDチップ12として青色を発するLEDチップを用いる場合、蛍光体としては、 $(Y \cdot Sm)_3(Al \cdot Ga)_5O_{12} : Ce$ 、 $(Y_{0.39}Gd_{0.57}Ce_{0.03}Sm_{0.01})_3Al_5O_{12}$ などを好適に用いることができる。なお、本実施形態では、蛍光体を分散させる樹脂はシリコン樹脂であり、蛍光体は、平均粒径が $3 \mu m$ 以上 $15 \mu m$ 以下であり、かつ、シリコン樹脂の比重よりも大きな比重を有している。

【0051】

透光性樹脂部20は、例えば、シリコン樹脂から構成されている。シリコン樹脂は、エポキシ樹脂等よりも耐熱性に優れており、LEDチップ12からの熱の影響に耐えることができる点で好ましい。また、シリコン樹脂製の透光性樹脂部20を介在させることによって、レンズ22が高熱で変性（着色）する場合において、レンズ22の熱的変性を緩和できる効果も有している。透光性樹脂部20の厚さは、例えば、 $10 \mu m \sim 1 mm$ にすることができる。図10および図11に示した例では、LEDチップ12の寸法が約 $0.3 mm \times$ 約 $0.3 mm$ のときに、蛍光体樹脂部13の直径は約 $0.7 mm \sim$ 約 $0.9 mm$ （例えば、 $0.8 mm$ ）であり、その際、透光性樹脂部20の厚さは、例えば、 $20 \mu m \sim 50 \mu m$ である。色ムラを軽減する効果を得るには、透光性樹脂部20の角部（すなわち、LEDチップ12から見て斜め上方向に位置する部位）に、拡散剤を分散させておけばよいが、製造方法まで考慮すると、透光性樹脂部20の全体に拡散剤を分散させておく方が便利である。

【0052】

本実施形態におけるレンズ22は、LEDチップ12から出射される光を集光する役割と、透光性樹脂部20で覆われた蛍光体樹脂部13をモールドする役割との両方を兼ねている。レンズ22は、例えば、樹脂、ガラスなどから構成されており。本実施形態では、レンズ22を構成する材料として、エポキシ樹脂を用いている。レンズ22の直径は、例えば $2 \sim 7 mm$ であり、その高さは、例えば $1 \sim 1.5 mm$ である。

【0053】

レンズ22およびLEDチップ12の周囲に配置された反射面42を有する反射板40は、例えば、金属製であり、アルミニウム、銅、ステンレス、鉄、またはこれらの合金から構成されている。反射板40の開口部44には、レンズ22を構成する材料が充填されており、透光性樹脂部20で覆われた蛍光体樹脂部13をモールドするとともに、蛍光体樹脂部13の上方で反射板40よりも上に、略半球形状の部位が形成されている。なお、図11に示した例では、レンズ22を構成する材料（またはモールド材）は、反射板40の上面にも延在している。

【0054】

本実施形態の基板11には、多層基板を用いることができ、その例を図12に示す。図12に示した多層基板30（11）は、ベース基板32と、ベース基板32上に形成された配線層34から構成されている。ベース基板32は、例えば、金属製の基板であり、配線層34は、無機フィラーと樹脂とからなるコンポジット層の上に形成された配線パターン36を含んでいる。ベース基板32に金属基板を用い、配線層34にコンポジット層を用いているのは、LEDチップ12からの放熱性を向上させるためである。この例では、配線層34は、多層配線基板となっており、最上層の配線パターン36にLEDチップ12がフリップチップ実装されている。

【0055】

なお、反射板40と配線層34との間にアンダーフィル（応力緩和層）を設けてもよい。アンダーフィルを設けることによって、金属製の反射板40と配線層34との間にある熱膨張差に起因する応力を緩和することができるとともに、反射板40と最上層の配線パターン36との間の電氣的絶縁も確保することができる。

【0056】

また、この例の構成では、透光性樹脂部20で覆われた蛍光体樹脂部13の側面と、反射板40の反射面42とを離間させるように形成している。離間して形成することによ

し、反射板４０の反射面４２の形状によって拘束されるに、蛍光体樹脂部１３の形状を自由に設計することができ、その結果、樹脂部の厚さのムラに起因して生じる色ムラを軽減する効果を得ることができる。当該離間についての構成および効果は、特願２００２－３２４３１３号明細書（出願人；松下電器産業株式会社）に述べられているので、特願２００２－３２４３１３号明細書を本願明細書に参考のため援用して、ここでは詳細は省略することとする。

【００５７】

加えて、本実施形態では、蛍光体樹脂部１３が略円柱状の場合について説明したが、ここでいう略円柱形状には、断面が真円の他、頂点が６個以上の多角形を含めることができる。頂点が６個以上の多角形であれば実質的に軸対称性があるため「円」と同一視できるからである。蛍光体樹脂部１３の形状が略円柱形状のものをを用いた場合、三角柱や四角柱のものと比較して、ＬＥＤチップ１２を基板３０（１１）にフリップチップ実装させるときに好適に用いられる超音波フリップチップ実装を用いた際に、ＬＥＤチップ１２が超音波振動で回動してしまっても、ＬＥＤ素子の配光特性に影響が出にくいという効果を得ることができる。

【００５８】

本実施形態のＬＥＤ照明光源１００では、複数個のＬＥＤチップ１２を用いることができる。具体的には、図１１または図１２に示した構造を一つのユニットとして、それを二次元的に（例えば、行列状に）配列させてなるＬＥＤ照明光源１００を構築することができる。そのような一例を図１３に示す。

【００５９】

図１３は、複数個のＬＥＤチップ１２を含むカード型ＬＥＤ照明光源１００の構成を示しておる。カード型ＬＥＤ照明光源１００の表面には、配線パターン３６に電氣的に接続され、ＬＥＤチップ１２に電力を供給するための給電端子３８が設けられている。カード型ＬＥＤ照明光源１００を使用する場合には、ＬＥＤ照明光源１００を着脱可能に挿入できるコネクタ（不図示）と点灯回路（不図示）とを電氣的に接続し、そのコネクタにカード型ＬＥＤ照明光源１００を挿入して使用すればよい。

【００６０】

次に、図１４および図１５を参照しながら、本実施形態のＬＥＤ照明光源１００の製造方法について説明する。

【００６１】

本実施形態の製造方法では、複数のＬＥＤチップ１２が二次元的に配列された基板１１を用意した後、各ＬＥＤチップ１２を覆う蛍光体樹脂部１３を同一方式にて基板１１上に形成し、次いで、蛍光体樹脂部１３を被覆する透光性樹脂部２０を同一方式にて基板１１上に形成する。本実施形態では、印刷方式を用いて蛍光体樹脂部１３の形成および透光性樹脂部２０の形成を行う。

【００６２】

まず、図１４（ａ）に示すように、複数のＬＥＤチップ１２が配列された基板１１をステージ５０上に搭載する。基板１１の上方には、メタルマスク（印刷版）６０が配置されており、メタルマスク６０には、各ＬＥＤチップ１２に対応し、蛍光体樹脂部１３の形状を規定する開口部６４が形成されている。メタルマスク６０の上面の一部には、蛍光体ペースト７０が載せられており、その蛍光体ペースト７０はスキージ６２によって印刷されることになる。

【００６３】

図１４（ａ）に示した状態から、図１４（ｂ）に示すように、ステージ５０とメタルマスク６０とを接触させる（矢印８１参照）。次いで、図１４（ｃ）に示すように、スキージ６２を矢印８２の示すように移動させて印刷を行う。つまり、メタルマスク６０の開口部６４に蛍光体ペースト７０を充填して、ＬＥＤチップ１２を覆う蛍光体樹脂部１３を形成する。

【００６４】

ての役、図14(c)に示すように、ステージ50とメタルマスク61とを分離すること（矢印83参照）、基板11上に蛍光体樹脂部13が配列された構造を得ることができる。

【0065】

次に、メタルマスク61を透光性樹脂部20の位置・形状を規定するものに変更して、同様に印刷工程を実行する。

【0066】

すなわち、図15(a)に示すように、LEDチップ12を覆う蛍光体樹脂部13が配列された基板11の上に、メタルマスク（印刷版）61を配置する。メタルマスク61には、透光性樹脂部20の位置・形状を規定する開口部65が形成されている。メタルマスク61の上面の一部には、拡散剤が分散された樹脂ペースト71が載せられており、その樹脂ペースト71はスキージ62によって印刷されることになる。なお、図14(a)から(d)では、8個のLEDチップ12を図示したが、図15(a)から(c)では4個のLEDチップ12を図示している。

【0067】

図15(a)に示した状態から、図15(b)に示すように、ステージ50とメタルマスク61とを接触させ（矢印81参照）、次いで、スキージ62を矢印82の示すように移動させて印刷を行う。つまり、メタルマスク61の開口部65に樹脂ペースト71を充填して、蛍光体樹脂部13を覆う透光性樹脂部20を形成する。

【0068】

そして、図15(c)に示すように、ステージ50とメタルマスク61とを分離すると（矢印83参照）、本実施形態のLED照明光源100を得ることができる。この後、基板11上に、開口部44を有する反射板40を載置し、開口部44を充填するようにレンズ22を形成すると、図11等に示す構造が得られる。

【0069】

本実施形態に係るLED照明光源の製造方法では、各LEDチップ12を覆う蛍光体樹脂部13を同一方式にて基板11上に形成した後、蛍光体樹脂部13を被覆する透光性樹脂部20を同一方式にて形成し、その透光性樹脂部20に、蛍光体樹脂部から発する光を散乱させる拡散剤を分散させていることにより、色ムラの発生を防止したLED照明光源を簡便に製造することができる。

【0070】

本実施形態の手法によれば、蛍光体樹脂部13を形成した後に、透光性樹脂部20を形成するので、蛍光体樹脂部13自体の形成方法に変更を加えなくてもよく、それゆえ、蛍光体樹脂部13の寸法・形状精度を高いまま製造することが可能となる。すなわち、図6に示したように、角部113aの取り除いた形状にして色ムらを抑制する場合、図14(a)から(d)に示した工程で使用するメタルマスク60の開口部（穴）64の精度が悪くなってしまう、開口部64の形状のバラツキにより非対称な色ムラが発生してしまう。一方、本実施形態の方法では、メタルマスク60の開口部64に変更を加えなくてよいので、開口部64の形状のバラツキを抑制することができ、当該非対称な色ムらを抑制することができる。

【0071】

また、蛍光体樹脂部13を形成する工程と、透光性樹脂部20を形成する工程とも、印刷方式を用いているので、LEDチップ12が二次元的に数多く配列されていても、一括で形成することができる。さらに、蛍光体樹脂部13を形成する工程と、透光性樹脂部20を形成する工程とは、メタルマスク（60、61）を変えるだけで、両工程をつなげることができるので、高精度の位置合わせも比較的容易に実行可能であり、そして、スループットも良好なものとなる。加えて、蛍光体樹脂部13と略相似形となる透光性樹脂部20を形成するのも容易にでき、それゆえに、厚さの薄い透光性樹脂部20（例えば、厚さ50μm以下）でも簡便に形成することができる。

【0072】

なお、本実施形態では、透光性樹脂部２０を蛍光体樹脂部１３と同形状となるように形成したが、それに限らず、例えば、図１６に示すように、蛍光体樹脂部１３の上面を覆う透光性樹脂部２０の厚さが、上面中央部２１ａよりも上面周囲部２１ｂの方が厚くなるように、透光性樹脂部２０を形成してもよい。図１６に示した構成に、反射板４０とレンズ２２とを設けた構成にすると、図１７に示すようになる。

【００７３】

図１６および図１７に示すように、透光性樹脂部２０の上面周囲部２１ｂの厚さを厚くした場合、角部に含まれている分散材がより多くなり、それだけ多くの光を拡散できることになる。したがって、例えば色ムラがひどい場合でも、より効果的に色ムラの問題を解消できるという効果を得ることができる。なお、透光性樹脂部２０の形状を変化させても、蛍光体樹脂部１３の形状自体に変更を加える必要がないので、それゆえ、蛍光体樹脂部１３の高い寸法・形状精度を維持したまま製造できることには変わらない。

【００７４】

次に、図１８（ａ）から（ｃ）を参照しながら、上面中央部２１ａよりも上面周囲部２１ｂの方が厚い透光性樹脂部２０を形成する方法を説明する。

【００７５】

まず、図１５（ｃ）に示した工程の後、図１８（ａ）に示すように、マスク（例えば、シルクスクリーンマスク）６６を、基板１１の上方に配置する。マスク６６には、透光性樹脂部２０の上面周囲部２１ｂに対応した開口部６７が形成されている。

【００７６】

矢印８１に示すようにステージ５０を移動させて、マスク６６と透光性樹脂部２０とを接触させた後、図１８（ｂ）に示すように、矢印８２のようにスキージ６２を移動させて、印刷を実行する。その後、図１８（ｃ）に示すように、ステージ５０とマスク６６とを分離すると（矢印８３参照）、上面周囲部２１ｂが厚い透光性樹脂部２０を形成することができる。

【００７７】

上述したような二度の印刷を行う方法だけでなく、透光性樹脂部２０を形成するためのマスクを適宜変えることにより、いろいろな形状の透光性樹脂部２０を形成することも可能である。図１９（ａ）から（ｃ）は、略半球形の透光性樹脂部２０を形成する方法を示す工程断面図である。

【００７８】

図１９（ａ）に示すように、略半球形の透光性樹脂部２０の形状を規定する開口部６９が形成されたマスク６８をステージ５０と合わせ（矢印８１参照）、次いで、図１９（ｂ）に示すように、印刷を行う（矢印８２参照）。その後、図１９（ｃ）に示すように、マスク６８とステージ５０を離すと（矢印８３参照）、略半球形の透光性樹脂部２０を得ることができる。

【００７９】

この手法でも、蛍光体樹脂部１３の形状自体に変更を加える必要がないので、角部の影響による色ムラを解消するために、透光性樹脂部２０の形状を自由に変更しても、蛍光体樹脂部１３の形状の精度が悪くなることはない。

【００８０】

上記実施形態では、同一方式で形成する手法（いわゆる同時に形成する手法）として、印刷方式の中でも、特に孔版印刷方式を説明したが、その他、凹版印刷方式や転写方式（平版方式）を用いることも可能である。凹版印刷方式は、貫通していない開口部を有する印刷版を用いるものであり、そして、転写方式（平版方式）は、版の上に感光性樹脂膜を設けた後、レジストを用いて、所定形状の開口部を作製し、その開口部を利用するものである。また、図２０に示すように、ディスペンサ方式を採用することができる。すなわち、マスク６８'とディスペンサ９０を用いて、透光性樹脂部２０を形成してもよい。さらに、図２１（ａ）から（ｄ）に示すように、型を用いて透光性樹脂部２０を形成してもよい。

まず、図 2 1 (a) に示すような型に、拡散剤が分散された樹脂ペースト 7 1 を流し込む。図 2 1 に示した型は、透光性樹脂部 2 0 の形状が規定された下型 9 4 が基板 9 6 上に配置されたものと、蛍光体樹脂部 1 3 の形状を規定する突起部 9 3 が設けられた上型 9 2 とからなり、下型 9 4 に樹脂ペースト 7 1 が流し込まれている。

【 0 0 8 2 】

次に、図 2 1 (b) に示すように、上型 9 2 と下型 9 4 とを合わせて、型のはめ込みを行い、その後、図 2 1 (c) に示すように、上型 9 2 と下型 9 4 とを離すと型抜きが完了し、所定形状の透光性樹脂部 2 0 が得られる。最後に、図 2 1 (d) に示すように、対応する蛍光体樹脂部 1 3 に透光性樹脂部 2 0 をセットすれば、本実施形態の L E D 照明光源 1 0 0 が完成する。

【 0 0 8 3 】

上述したように、本実施形態の L E D 照明光源 1 0 0 を用いれば、色ムラを抑制した光源を得ることができる。そして、この L E D 照明光源 1 0 0 の具体的な使用形態としては、例えば、図 2 2、図 2 3 および図 2 4 に示すような形態を採用することができる。この例における L E D 照明光源 1 0 0 は、カード型 L E D 照明光源であり、図 2 2 は、卓上スタンドの構成の一例を示している。また、図 2 3 は、直管蛍光灯と置き換えできる構成の一例を示しており、図 2 4 は、丸管蛍光灯と置き換えできる構成の一例を示している。

【 0 0 8 4 】

図 2 2 に示した構成の場合、カード型 L E D 照明光源 1 0 0 は、本体部 1 6 0 に設けられた受容部 1 6 4 に差し込まれてセットされ、点灯可能な状態となる。図 2 3 および図 2 4 に示した構成では、カード型 L E D 照明光源 1 0 0 は、本体部 1 6 0 に設けられたスロット 1 6 5 を通じてセットされ、点灯可能な状態となる。本体部 1 6 0 には、商用電源が接続されており、点灯回路も内蔵されている。カード型 L E D 照明光源 1 0 0 は、色ムラの無い光源となっているので、図 2 2、図 2 3 および図 2 4 に示した形態でも、色ムラの無い照明光を得ることができる。

【 0 0 8 5 】

本実施形態においては、青色 L E D 素子 1 2 と黄色蛍光体との組み合わせによる白色 L E D 照明光源 1 0 0 について説明したが、白色 L E D 照明光源には、近紫外光（例えば、405 nm）を発する近紫外 L E D 素子と、近紫外 L E D 素子からの光で励起して、赤（R）、緑（G）および青（B）の光を発する蛍光体との組み合わせによる白色 L E D 照明光源も開発されている。近紫外 L E D 素子を用いる場合、あるいは他の場合でも、L E D 素子と蛍光体とを組み合わせる白色を得るならば、図 6 に示したような蛍光体の通過距離の差異による色ムラの現象が基本的に生じるので、本実施形態の技術は好適に適用可能である。なお、近紫外 L E D 素子は、380 nm～410 nm の光を発し、その際、赤（R）、緑（G）および青（B）の光を発する蛍光体は、波長 380 nm から 780 nm の可視領域の範囲内にピーク波長（すなわち、波長 450 nm、波長 540 nm、波長 610 nm のピーク波長）を持っている。なお、紫外光を発する L E D 素子（紫外 L E D 素子）には、360 nm の紫外線を発するものも存在し、それを用いた L E D 照明光源の場合、当該紫外線は人の目に見えないので、色ムラ発生の問題は生じないが、その場合でも、蛍光体の通過距離の差異による輝度ムラの現象が生じ得、その輝度ムラの問題を解決する上で本実施形態の技術は好適に適用できるものである。

【 0 0 8 6 】

上記実施形態では、1つの蛍光体樹脂部 1 3 内に1つの L E D チップ 1 2 を配置したが、必ずしも1つの L E D チップ 1 2 に限らず、1つの蛍光体樹脂部 1 3 内に2つ又はそれ以上の L E D チップ 1 2 を配置してもよい。図 2 5 (a) および (b) は、1つの蛍光体樹脂部 1 3 内に、L E D チップ 1 2 A、1 2 B を配置し、その蛍光体樹脂部 1 3 を透光性樹脂部 2 0 で被覆した構成を示している。

【 0 0 8 7 】

L E D チップ 1 2 A、1 2 B は、同一波長領域の光を発する L E D チップであってもよ

いし、異なる収光領域の光を光らせるＬＥＤチップを用いてもよい。例えば、ＬＥＤチップ１２Ａを青色ＬＥＤチップとし、ＬＥＤチップ１２Ｂを赤色ＬＥＤチップとすることも可能である。１つの蛍光体樹脂部１３内に複数のＬＥＤチップを配置する構成の場合、蛍光体を通して光の距離が一定にならない場合が多く発生し得るので、その意味においても本実施形態の構成のメリットは大きい。なお、青色ＬＥＤチップ１２Ａおよび赤色ＬＥＤチップ１２Ｂの両方のＬＥＤチップを用いた場合には、赤に対する演色性に優れた白色ＬＥＤ照明光源を構築することができる。さらに説明すると、青色ＬＥＤチップと黄色蛍光体との組み合わせのときには、白色を生成することができるものの、赤成分が足りない白色となってしまう、赤に対する演色性が劣る白色ＬＥＤ照明光源となってしまう。そこで、青色ＬＥＤチップ１２Ａに赤色ＬＥＤチップ１２Ｂを加えると、赤に対する演色性にも優れたものになり、一般照明用として更に適したＬＥＤ照明光源を実現することができる。

【００８８】

以上、本発明を好適な実施形態により説明してきたが、こうした記述は限定事項ではなく、勿論、種々の改変が可能である。

【００８９】

なお、本発明に関連する技術として、特開平１０－１７３２４０号公報に開示された蛍光体入りＬＥＤランプを挙げることができる。これを図２６に示す。図２６に示したＬＥＤランプ４００は、リードフレーム４０２にマウントされたＬＥＤチップ４０３を覆う樹脂ケース４０５に蛍光体４０４とともに拡散剤４０６を混入されたものである。しかし、図２６に示したＬＥＤランプ４００は、本発明の構成と大きく異なり、いわゆる蛍光体樹脂部の中に拡散剤を混入したものであり、蛍光体樹脂部を覆う透光性樹脂部に拡散剤を混入したものではない。また、樹脂ケース４０５に拡散剤４０６が混入されているため、もはや、この樹脂ケース４０５をレンズとして使用することができない。

【産業上の利用可能性】

【００９０】

本発明によれば、色ムラを抑制したＬＥＤ照明光源を提供することができるので、一般照明用のＬＥＤ照明光源の普及に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【００９１】

【図１】 特許文献２に開示された砲弾型ＬＥＤ照明光源の構成を模式的に示す断面図

【図２】 図１に示した砲弾型ＬＥＤ照明光源の要部拡大図

【図３】 (a) および (b) は、それぞれ、特願２００２－３２４３１３号明細書に開示されたＬＥＤ照明光源の一例を示す側面断面図および上面図

【図４】 図３に示した構成を複数個マトリクス状に配置した構成例の斜視図

【図５】 特願２００２－３２４３１３号明細書に開示されたＬＥＤ照明光源の一例を示す側面断面図

【図６】 色ムラが生じる原因を説明するためのＬＥＤ照明光源の側面断面図

【図７】 色ムラが生じた状態を説明するための上面図

【図８】 ＬＥＤ照明光源を製造するための印刷方式を説明するための斜視図

【図９】 (a) は、色ムラが生じた状態を説明するための上面図、(b) は、(a) に対応した配光[度]と色温度[K]との関係を示すグラフ

【図１０】 本発明の実施形態に係るＬＥＤ照明光源１００の構成を模式的に示す断面図

【図１１】 本発明の実施形態に係るＬＥＤ照明光源１００の構成を模式的に示す断面図

【図１２】 本発明の実施形態に係るＬＥＤ照明光源１００の構成を模式的に示す断面図

【図１３】 本発明の実施形態に係るカード型ＬＥＤ照明光源１００の構成を模式的に示す斜視図

【図 1 4】（a）から（d）は、本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 1 5】（a）から（c）は、本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 1 6】本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の改変例を模式的に示す断面図

【図 1 7】本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の改変例を模式的に示す断面図

【図 1 8】（a）から（c）は、本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 1 9】（a）から（c）は、本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 2 0】本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 2 1】（a）から（d）は、本発明の実施形態に係る L E D 照明光源 1 0 0 の製造方法を説明するための工程断面図

【図 2 2】L E D 照明光源 1 0 0 の使用形態を模式的に示す斜視図

【図 2 3】L E D 照明光源 1 0 0 の使用形態を模式的に示す斜視図

【図 2 4】L E D 照明光源 1 0 0 の使用形態を模式的に示す斜視図

【図 2 5】（a）および（b）は、それぞれ、1 つの蛍光体樹脂部 1 3 内に L E D チップ 1 2 A、1 2 B を配置した構成を示す側面断面図および上面図

【図 2 6】従来の蛍光体入り L E D ランプの構成を示す断面図

【符号の説明】

【0 0 9 2】

- 1 1 基板
- 1 2 L E D チップ
- 1 3 蛍光体樹脂部
- 2 0 透光性樹脂部
- 2 1 a 上面中央部
- 2 1 b 上面周囲部
- 2 2 レンズ
- 3 0 多層基板
- 3 2 ベース基板
- 3 4 配線層
- 3 6 配線パターン
- 3 8 給電端子
- 4 0 反射板
- 4 2 反射面
- 4 4 開口部
- 5 0 ステージ
- 5 1 印刷版
- 5 1 a 開口部
- 5 2 スキージ
- 5 5 樹脂ペースト
- 6 0, 6 1 メタルマスク
- 6 2 スキージ
- 6 4, 6 5, 6 7, 6 9 開口部
- 6 6, 6 8, 6 8' マスク
- 7 0 蛍光体ペースト
- 7 1 樹脂ペースト

9 0 ハイハット

9 2 上型

9 3 突起部

9 4 下型

9 6 基板

1 0 0 照明光源

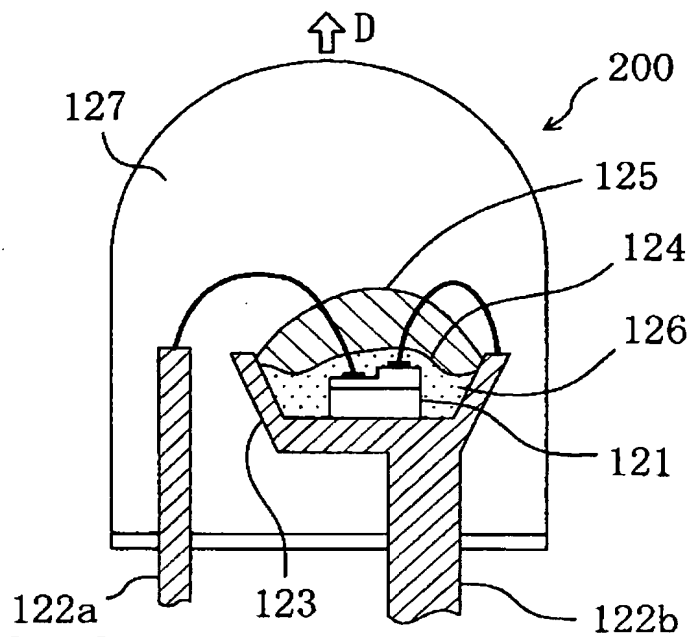
1 6 0 本体部

1 6 4 受容部

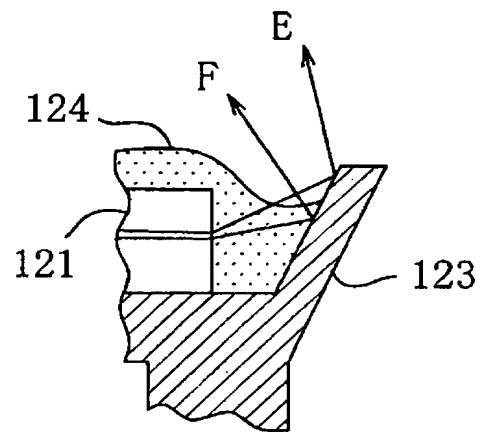
1 6 5 スロット

2 0 0 , 3 0 0 照明光源

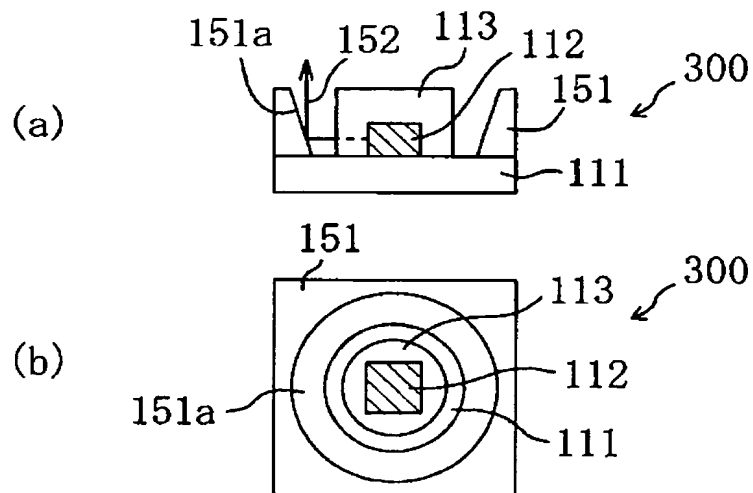
【 図 1 】

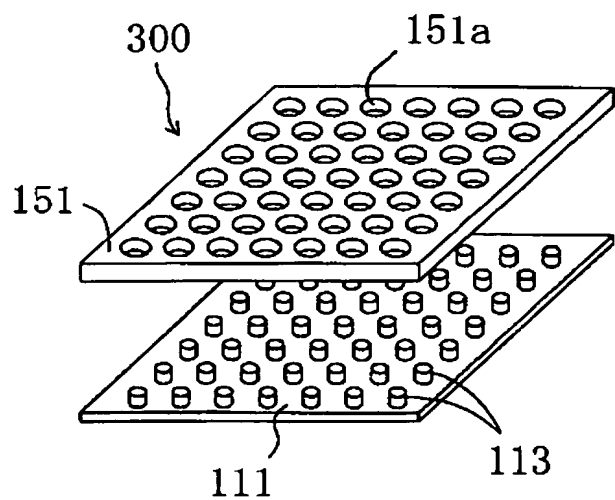


【 図 2 】

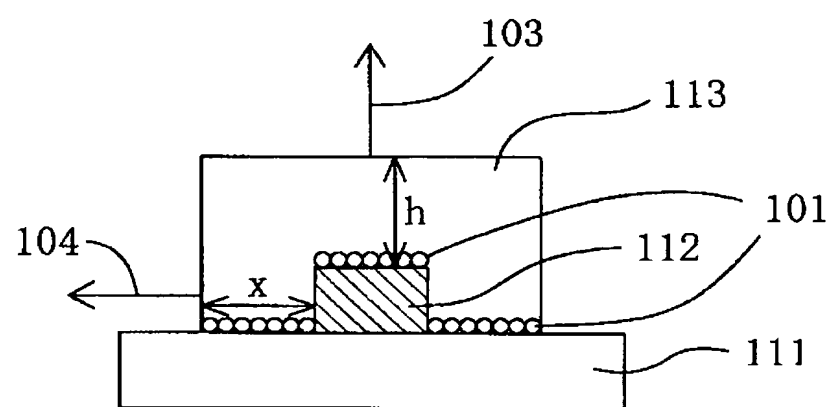


【 図 3 】

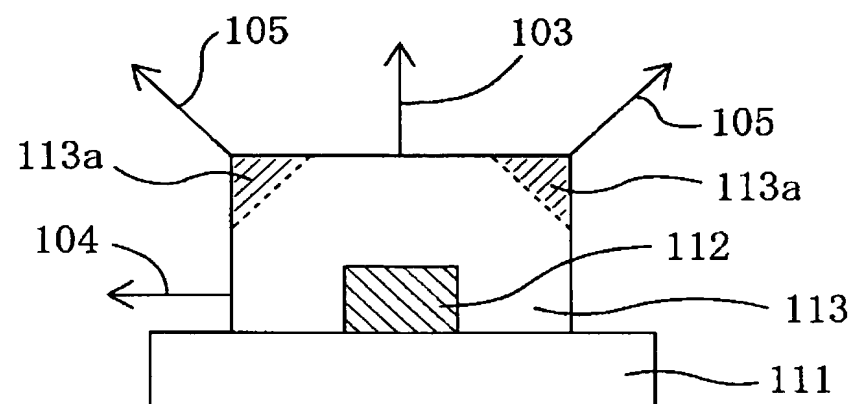


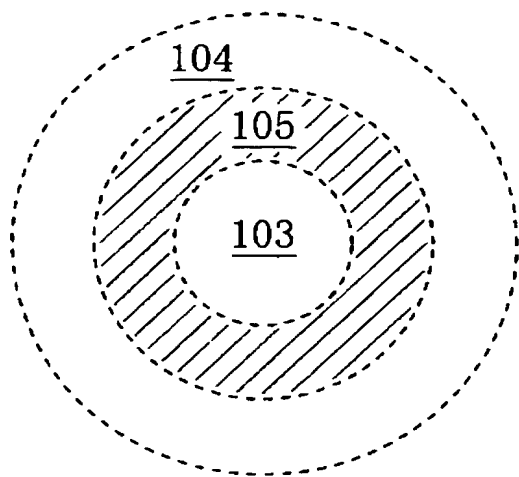


【図 5】

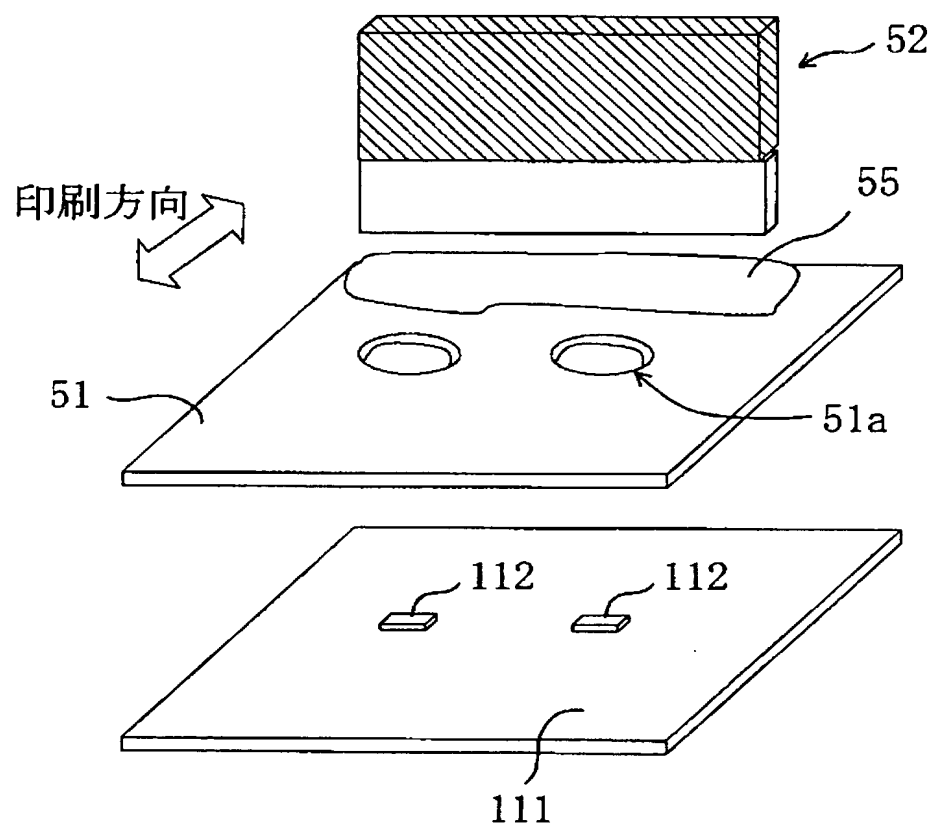


【図 6】

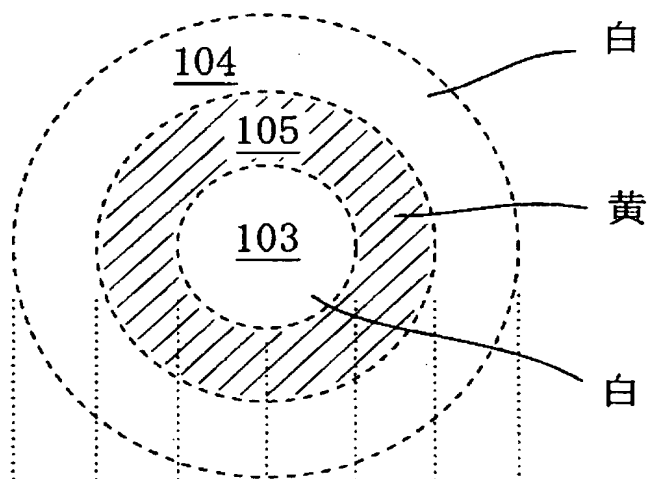




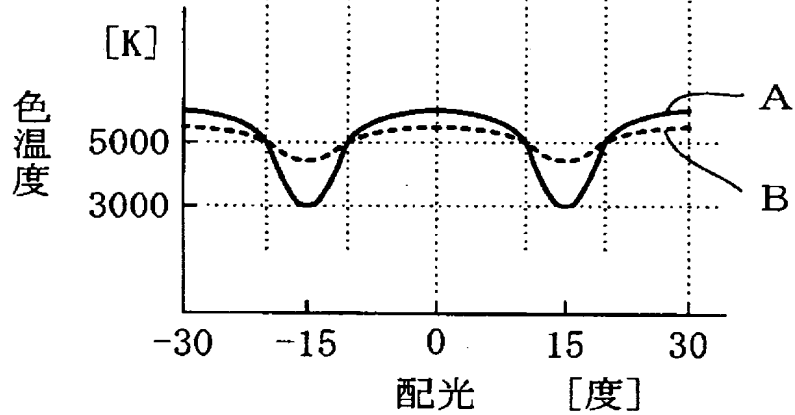
【图 8】



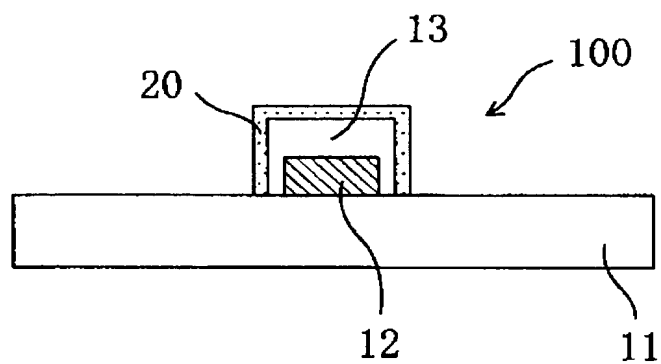
(a)

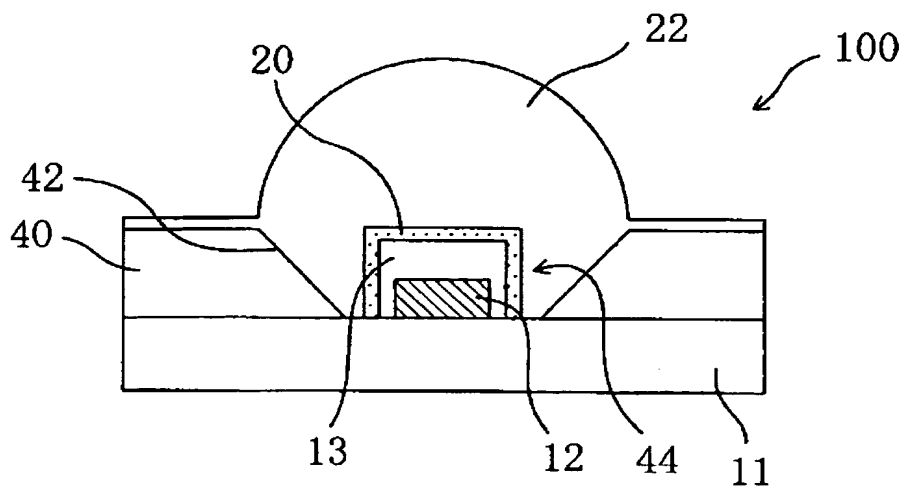


(b)

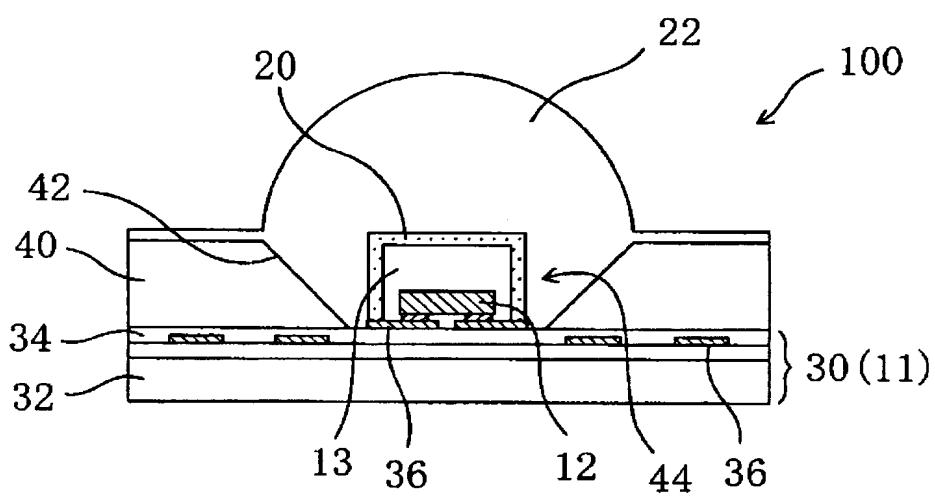


【图 10】

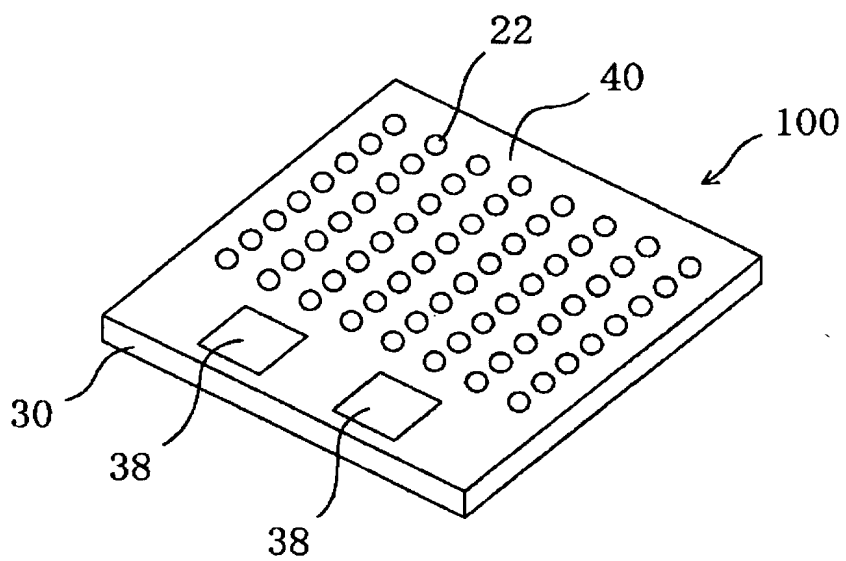




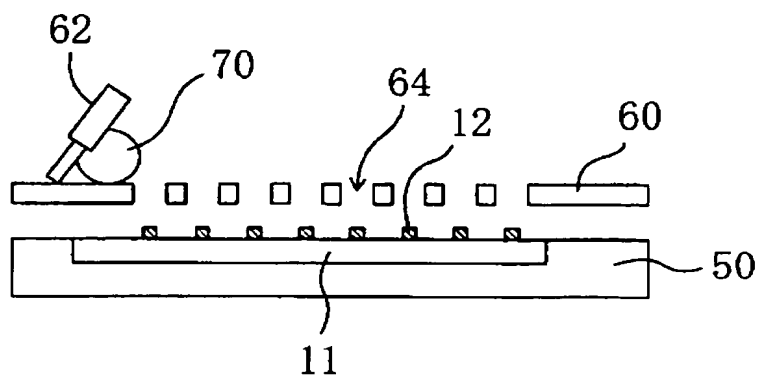
【図 1 2】



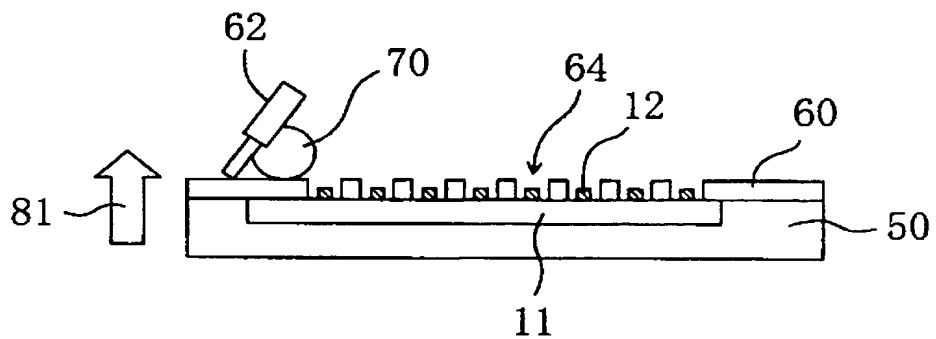
【図 1 3】



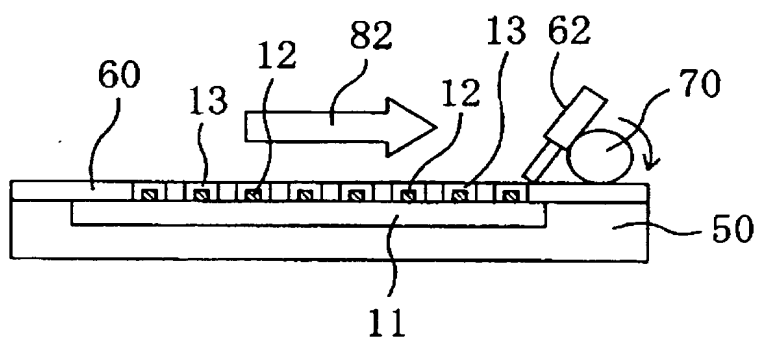
(a)



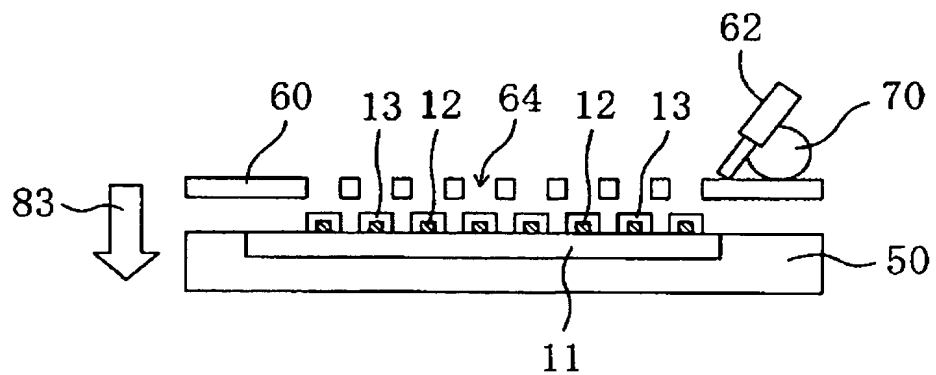
(b)



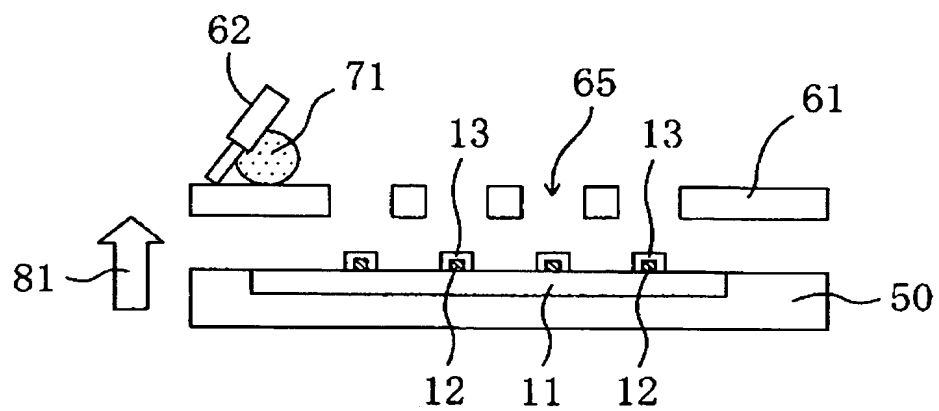
(c)



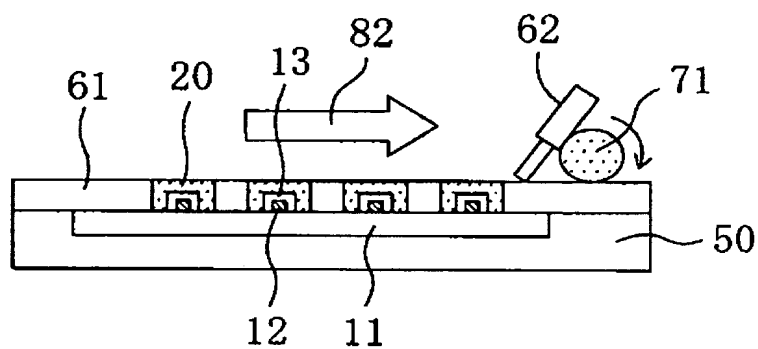
(d)



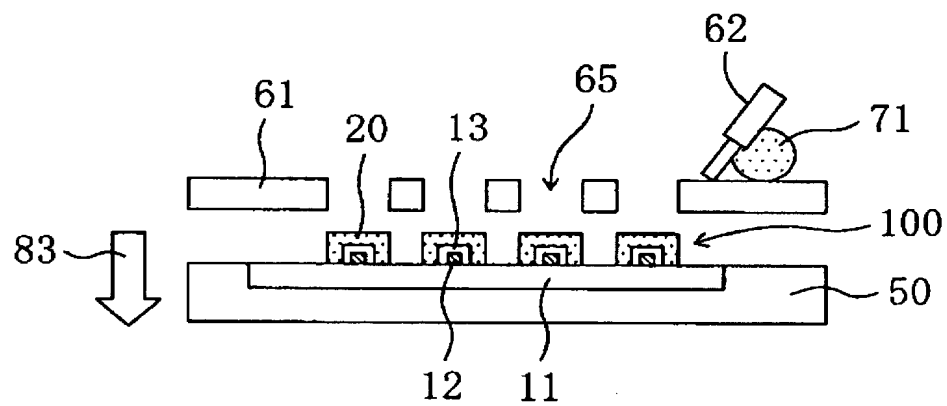
(a)

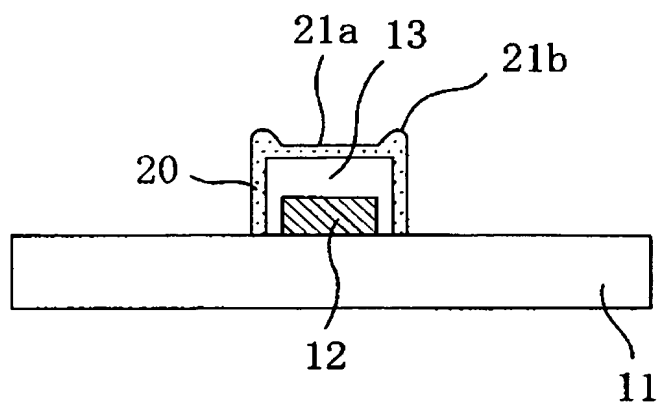


(b)

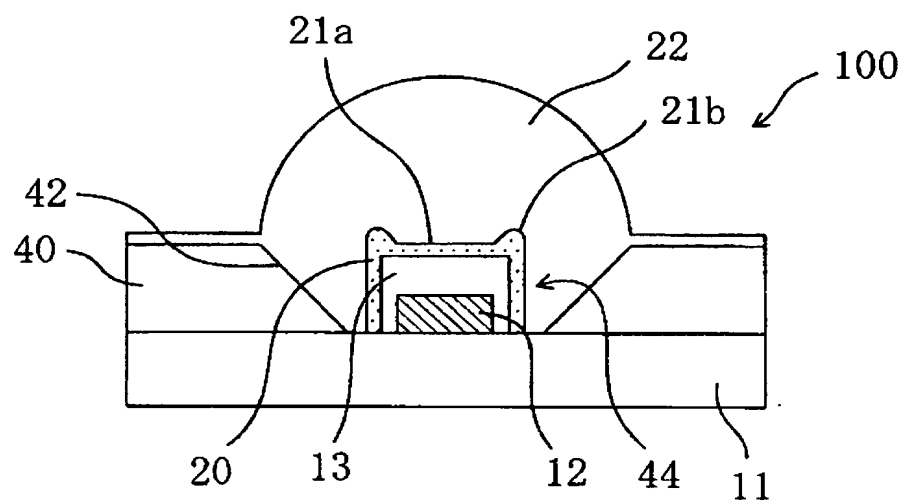


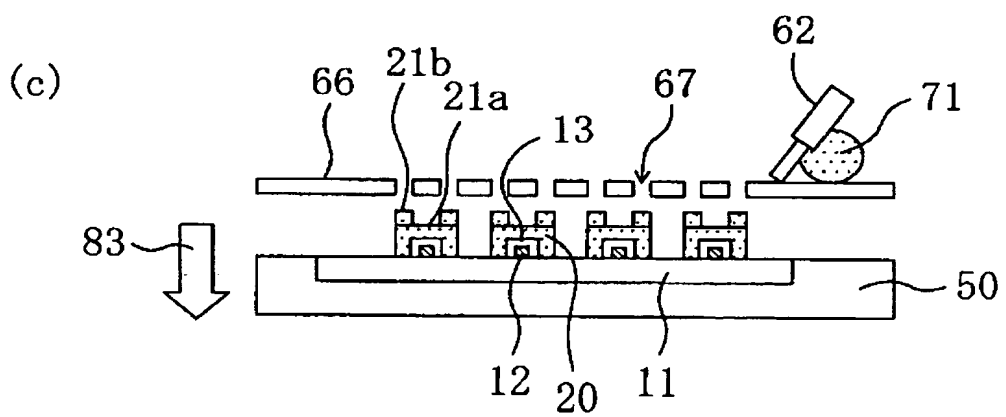
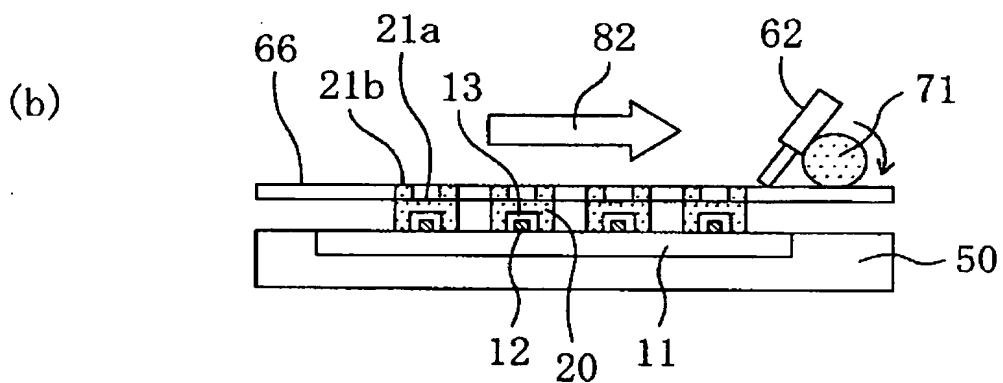
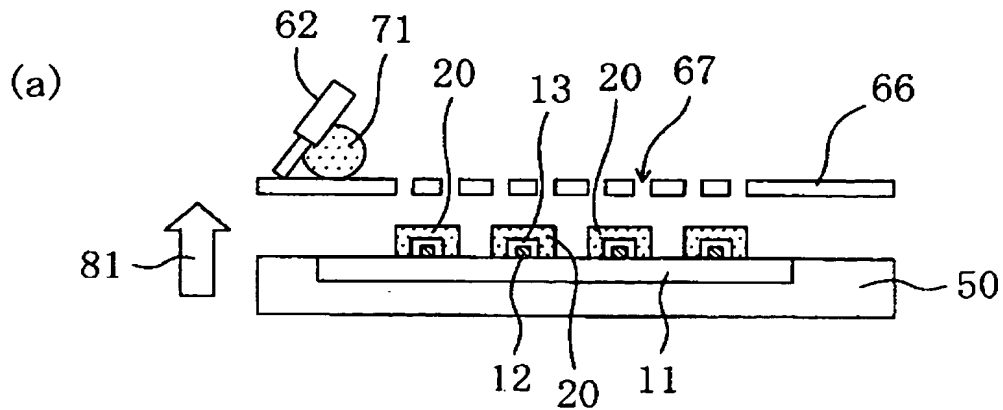
(c)

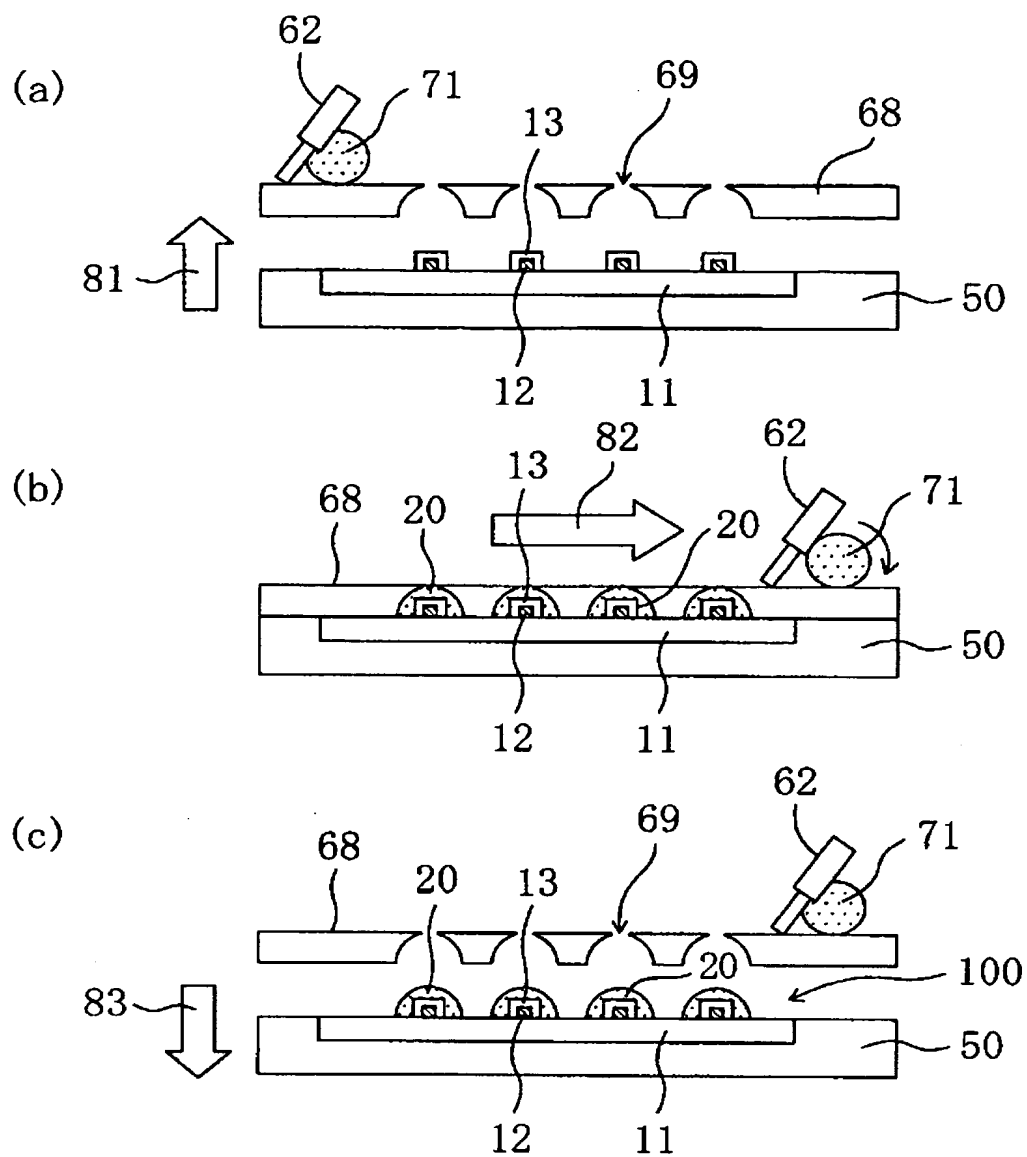




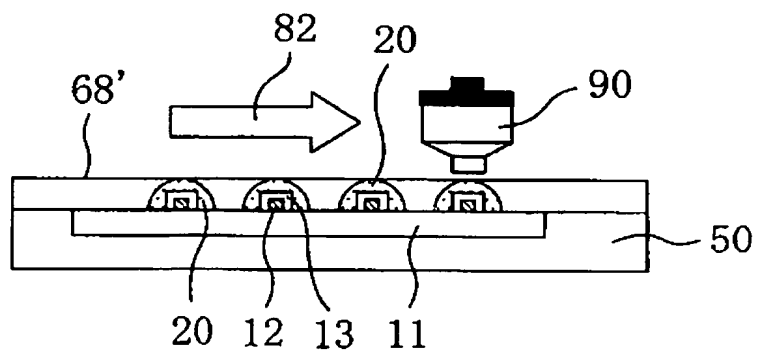
【図 17】



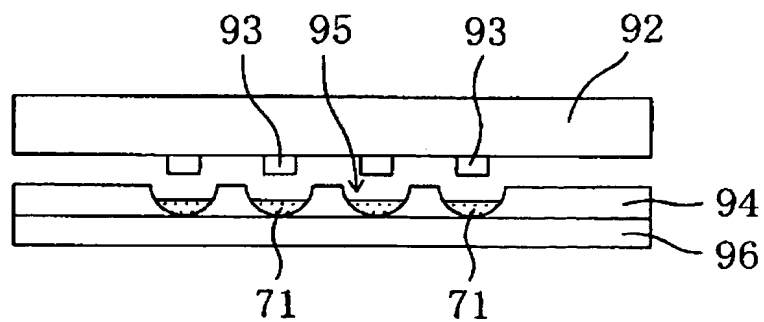




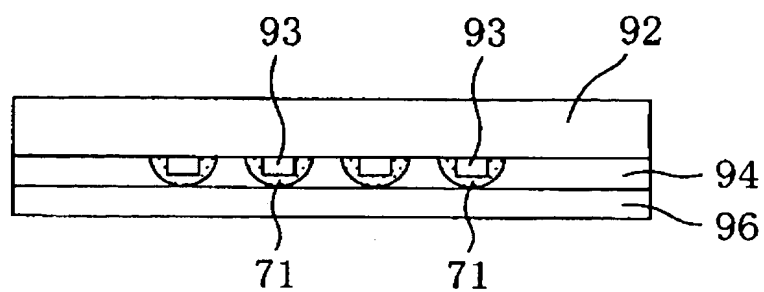
【図 20】



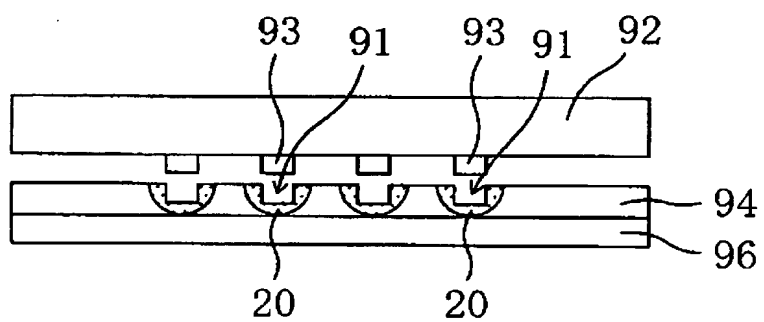
(a)



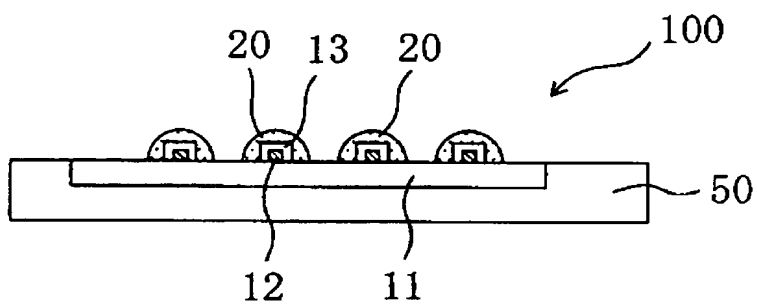
(b)

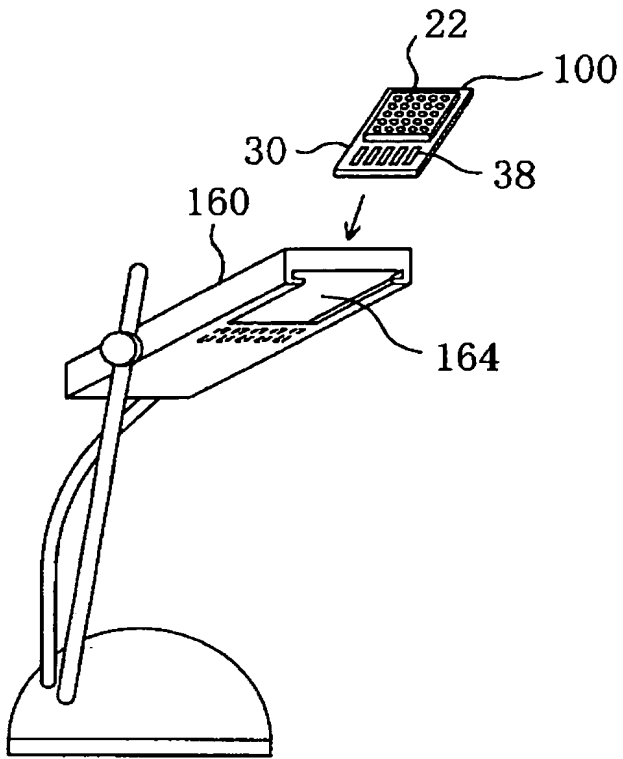


(c)

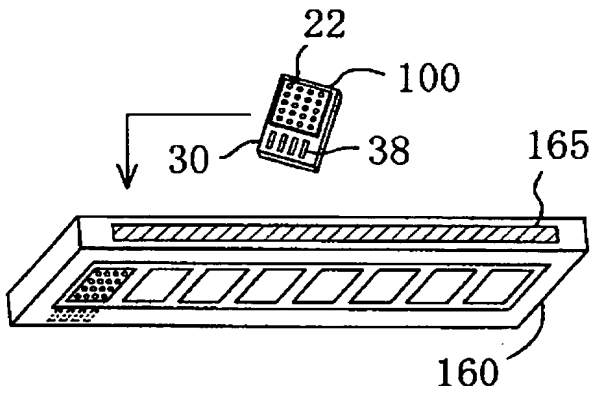


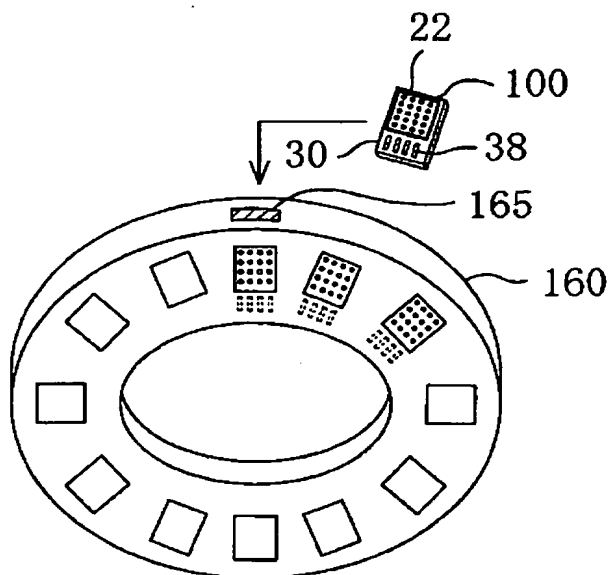
(d)



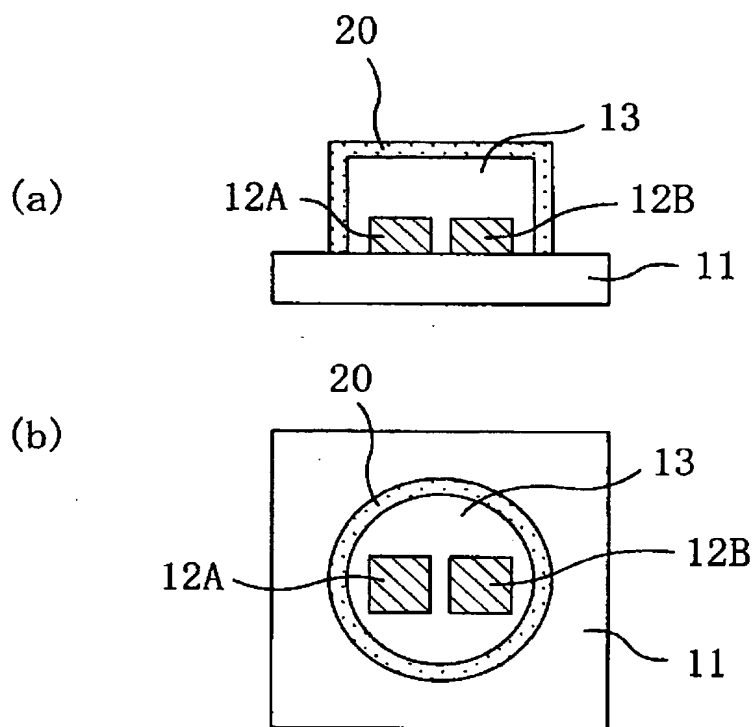


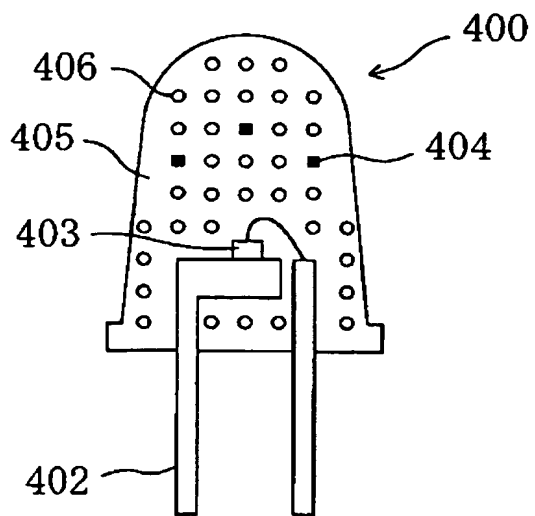
【圖 2 3】





【图 25】





【要約】

【課題】 色ムラを抑制したLED照明光源の製造方法を提供する。

【解決手段】 複数のLEDチップ12が二次元的に配列された基板11を用意した後、各LEDチップ12を覆う蛍光体樹脂部13を同一方式にて基板11上に形成し、次いで、蛍光体樹脂部13を被覆する透光性樹脂部20を同一方式にて基板11上に形成する、LED照明光源の製造方法である。ここで、透光性樹脂部20には、蛍光体樹脂部13から発する光を散乱させる拡散剤が分散されている。

【選択図】 図15

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006959

International filing date: 08 April 2005 (08.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-122550
Filing date: 19 April 2004 (19.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 26 May 2005 (26.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.